الكواكب المتحيرة فانه يلزم فيه مثل ما يلزم في الشمس فعند استقصاء الاعتراض بهذا القول وجدنا يمكن
ان يكون القمر انما يرى هلالا في وقت قربه من الشمس لانه اقرب الى الارض من الشمس فالجزء
المضيء منه ارفع من الجزء الذي يدركه البصر فلذلك صار في الجزء الذي يلي البصر من الجزء المضيء
مقدار يسير فيرى هلاليا والكواكب انما بعد ارفع من الشمس فالجزء المضيء منها الذي يلي الشمس في
وقت قرب الكوكب من الشمس هو مما يلي الارض لان الشمس اقرب الى الارض من الكواكب
الثابتة وكل واحد من الكواكب التي هي ابعد من الشمس فالجزء المضيء من الكوكب يلزم ان يكون
معظم الكوكب فهو يستغرق الجزء الذي يلي البصر فلذلك يرى مستديرا وكذلك الكواكب الثلاثة
العلوية المتحيرة فنقول في جواب هذا القول ان هذا القول ينتقض في الزهرة وعطارد فانهما
اقرب الى الارض من الشمس وهما يقربان ويبعدان من الشمس وهما يريان عند قربهما من الشمس على
الصورة التي يريان عليها عند بعدهما من الشمس لا تختلف صورتهما ولا يرى واحد منهما في
وقت من الاوقات هلاليا ولا على شكل غير الاستدارة وخاصة الزهرة فانها يرى في
اوقات كثيرة قريبة من القمر في اول الشهر وآخره في وقت كون القمر هلالا ووضعها من
الشمس في وقت قربها من القمر هو وضع القمر من الشمس ولو كانت تقبل الضوء من الشمس لكانت
يرى في وقت كونها قريبة من القمر وهما قريبان من الشمس على شكل غير الشكل الذي ترى
عليه وهي بعيدة من الشمس وليس يوجد الامر كذلك بل الزهرة في جميع الاوقات مستديرة وترى
في وقت قربها من الشمس على الصورة التي ترى بها وهي بعيدة من الشمس وكذلك عطارد الصورة
يرى وهو قريب من الشمس بمثل الصورة التي يرى بها وهو بعيد من الشمس فالزهرة و
عطارد مضيئان من ذواتهما وليس يكتسبان الضوء من الشمس والزهرة وعطارد اقرب
الى القمر والى الارض من الكواكب الثابتة والكواكب الثلاثة العلوية واذا كانت مضيئة من

ذواتها فقد

ذواتها فقد تبين من جميع ما بيناه ان جميع الكواكب مضيئة من ذواتها خاصة يختص
جوهرها لا بعارض يعرض لها من خارج ما سوى القمر فقط وان اعتقد ومن يعتقد فيها
غير ذلك اعتقاد فاسد يضمحل عند تامل ما ذكرنا وذلك ما قصدنا التبيين في هذا القول
تم القول في اضواء الكواكب والحمد لله رب العالمين

بسم الله الرحمن الرحيم

ان احد الاصول التي نعتمد عليها في علم الهيئة هو حركة الشمس والقمر ومعرفة الاوقات
ومقادير الساعات وموضع الشمس في كل وقت من اوقات النهار وتحقيق مقادير
الكسوفات القمرية ومقادير ازمانها هي اظلال الاجسام الكثيفة اذا اشرق عليها
الضوء من بعض جهاتها دون البعض واظلال الاجسام مختلفة هيئاتها بحسب اختلاف
مقادير الاجسام المضيئة والاجسام المظلة ويختلف ايضا كيفيتها في القوة والضعف
بحسب اختلاف مقادير الاجسام المضيئة واختلاف اضوائها ووجدنا جميع من تكلم
في علم الاظلال وكل من استعمل الاظلال قد سلكوا طريقة واحدة في هيئة الظل لم يختلفوا
فيها ولا امعن النظر في حقيقة كيفية الظل واستقصاء البحث عن اختلاف هيئة
الاظلال واختلاف كيفياتها في القوة والضعف ووجدنا الطريقة التي سلكها اصحاب
علم الاظلال ومستعملو الاظلال غير محررة ولا مستقصاة ووجدنا كل معنى استدلوا عليه
بالظل قد يشوبه بعض الزلل من اجل تسمح في تحرير كيفية الظل وحقيقته ولاجل ذلك رأينا
ان نشرح هذا المعنى اعني هيئة الظل شرحا كافيا ونحقق كيفيته في قوته وضعفه تحقيقا

يستعمل اسما

مجرى التحقيق فمن ذلك جميع ما يستدل عليه بالظل من علم الهيئة وما يستعمل في تسيير الكواكب
وكل ما يستعمل فيه الظل مما تقدم استخراجه والاستدلال عليه بماهية الظل فنقول ان الظل هو
عدم ضوء ما من موضع الظل وذلك ان كل جسم كثيف اذا اشرق عليه ضوء ما استتر
ما وراءه وذلك الجسم الكثيف عن ذلك الضوء فان رفع ذلك الجسم الكثيف من موضعه اشرق
ذلك الضوء على الموضع الذي كان مستظلا ومستترا عن الضوء واذا اعيد الجسم الكثيف
الى موضعه عاد الموضع الذي كان مستترا به الى الامر مستظلا فيتبين من ذلك
ان الظل الذي في الموضع المستتر عن الضوء هو عدم الضوء المشرق على الجسم الكثيف
من موضع الظل فان اشرق على موضع الظل الضوء من جهة اخرى او من
جهات اخر فليس يخرج ذلك من ان يكون ظلا اذا كان عادما للضوء الذي يمكن ان يشرق
على موضع الظل من بعض الاضواء فهو ظلمة كدواخل البيوت اذا اردمت ابوابها
وكالمغار وقعر الآبار اذا لم يصل اليها شيء من الضوء فالظلمة هي عدم الضوء بالكلية
والظل هو عدم ضوء ما فكل ظلمة ففي ظل وليس كل ظل هو ظلمة والموضع الذي
يستظل عن جهة او من عدة جهات ويشرق عليه ضوء من جهة اخرى
او من جهات اخر هو ايضا ظل ويسمى ظلا وقد يسمى موضع القليل الضوء ظلا
الا ان ذلك على طريق المجاز لا على التحقيق وكذلك المواضع الشديدة الضوء اذا كان
مستظلا عن ضوء يسير يسمى مضيئا ولا يسمى ظلا اذا لم يختص بالظل الذي فيه فان
الموضع المستظل عن بعض الاضواء قد يشرق عليه ضوء الشمس فلا يظهر الظل الذي
فيه ولا يعلم ان هناك ظلا فلا يسمى ذلك الموضع مستظلا بل يسمى مضيئا وان كان
فيه ظل ويتبين من جميع ذلك ان الموضع الذي يكون مستظلا فحقيقة الظلمة هو عدم الضوء

بالكلية

بالكلية وحقيقة الظل هو عدم بعض الاضواء من وجود ضوء ما يخرج للظل كان
ذلك الظل محسوسا او كان غير محسوس فالظل على تصاريف الاحوال هو عدم
ضوء ما من موضع الظل والمسمى ظلا هو ما كان محسوسا والظل يمتد ابدا على استقامة
الخطوط المستقيمة المتوهمة الممتدة بين الجسم المضيء وبين الجسم المظل وذلك
ان جميع الاضواء تمتد ابدا من الاجسام المضيئة على سموت خطوط مستقيمة
فان الاضواء التي تشرق على الجسم المظل من الجسم المضيء اذا رفع الجسم المظل عن
امتد الضوء الى موضع الظل فان ذلك الضوء الذي انتهى الى موضع الظل
هو ممتد على استقامة الخطوط المستقيمة المتوهمة الممتدة من الجسم المضيء وبين موضع
الجسم المظل فاذا اعيد الجسم المظل الى موضعه صار الجميع المستظل هو الموضع الذي
كان الضوء ممتدا اليه فيتبين بهذا الاعتبار ان الظل ممتد على استقامة الخطوط
المستقيمة المتوهمة الممتدة بين الجسم المضيء وبين الجسم المظل والجسم فان الجسم
المظل اذا كان متناهيا وكانت نهايته منفصلة عن غيرها فان الضوء المشرق عليه
الذي ينتهي الى محيطه يمتد على الاستقامة ويصير من وراء الجسم المظل ويصير هذا الضوء
محيطا بالظل الذي من وراء الجسم المظل ومع ذلك فان هذا الضوء المحيط بالظل
يوجد بالحس ممتدا على استقامة ويوجد كل نقطة من محيط الجسم المستظل ممتد الضوء
فيها على استقامة وهو مع ذلك مماس للظل ومنه وذلك دليل واضح على ان
الظل ممتد على استقامة وان الاضواء المحيطة به ممتدة على استقامة الخطوط
المتوهمة الممتدة من الجسم المضيء الى الجسم المظل واذ قد تبين ان الظل ممتد على
استقامة وان الاضواء المحيطة على استقامة فانا نقول ان كل جسم كثيف اذا

منه

المشرق عليه الظل من جسم مضيء فانه يحدث من ورائه اظلال مختلفة في القوة والضعف
ويكون جميعها متصلة وممتدة على استقامة من وراء الجسم المظلل ويكون محيط ما هو من الاشباح
كلما بعدت من الجسم الكثيف كان اوسع ومثال ذلك ليكن جسم مضيء عليه ا ب ونفرض
على جسم ا ب عنده محيط نقطة ه كيف ما اتفقت وليكن نقطة ه ونتوهم سطحا خرج
من نقطة ه ويقطع جسمي ح ز ا ب وذلك يكون بان نتوهم نقطة اخرى في داخل
جسم ا ب فيصير معنا ثلث نقط فنصل بينها الخطوط فيحدث مثلث وكل مثلث
فهو في سطح واحد مستوي فيخرج سطح المثلث فهو يقطع الجسمين واذا
قطع السطح جسمي ا ب ح ز فهو يحدث في سطح جسم فهو يحدث في سطح جسم
المواجه للجسم ح ز خطا يكون نهاياه عند نهايتي السطح المضيء المواجه لجسم
فليكن نهايتا الخط نقطتي ا ب ونصل بين ا ب بخط مستقيم والسطح القاطع
الجسمين يحدث ايضا في سطح جسم ح ز المواجه للجسم خطا يكون نهاياه عند
نهايتي السطح المواجه للجسم المضيء فليكن نهايتا الخط نقطتي ح ز ونصل بين
نقطتي ح ز بخط مستقيم ونصل ا ح ونخرجه على استقامة ونصل ب ز ونخرجه على
استقامة فخطا ا ح ب ز اما ان يكونا متوازيين واما ان يلتقيا في جهة جسم ح ز
واما ان يلتقيا في جهة جسم ح ز فليكونا اولا متوازيين ونخرج ا ح الى ح ونخرج
ب ز الى ... ونعلم على خط ح ه نقطة كيف ما اتفقت وليكن نقطة ... ونخرج
على نقطة ... خطا موازيا لخط ا ح وليكن خط ... ونصل ... ونخرجه على استقامة
فهو يلتقي خط ح ط فليلقه على نقطة ط فخطا ا ب ح ز يتقاطعان فيما بين خطي
ا ب ح ز فليتقاطعا على نقطة ك وقد تبين ان كل جزء من جسم مضيء فانه يشرق منه
الضوء على

وجسم كثيف مقابل له عليه ح ز ه

ضوء على الاستقامة كل خط مستقيم يصح ان يمتد من ذلك الجزء فليكن ... جزءا من
الجسم المضيء يصح ان يشرق منه الضوء ونصل ... ونخرجه على الاستقامة فهي يلقى خط
فليلقه فكل نقطة من خط ... اذا خرج منها خط الى نقطة ... وامتد على استقامة
فهو يقطع خط ... فالاضواء الممتدة من كل نقطة من خط ... الى نقطة ... ومماسة لها
اذا امتدت على استقامة فهي تنتهي الى خط ... فخط ... مستضيء من الضوء جزء ... ولكل
نقطة من خط ... اذا خرج منها خط مستقيم الى خط ... فهو يقطع خط ... فليس يصل
الى خط ... شيء من الاضواء التي فيها خط ... فخط ... مستظل عن الضوء الذي فيه خط
... وفي خط ... ظل وضوء واذا كان جزءا يسيرا من ... كان اصغر ... من
... فيه خط ... ظل عن جسم المضيء اكثر من الضوء المشرق عليه من جسم ... فاما
ان نجعل ان جزءا آخر مساويا لجزء ... ونصل ... ونخرجه على استقامة فهو يلقى خط
فليلقه على نقطة ... فليس الاضواء التي تخرج من جزء ... الى نقطة ... ومماسة لها تنتهي
الى خط ... والاضواء التي فيها خط ... تشرق ايضا على خط ... لان الخطوط المستقيمة
التي تخرج من كل نقطة من خط ... الى كل نقطة من خط ... ليس يقطعها جسم ... الكثيف بل
تكون خارجة عن هذا الجسم فخط ... مستضيء بالضوء جزئي ... وكل نقطة من خط ... اذا خرج
منها خط مستقيم الى خط ... فهو يقطع خط ... فليس يصل الى خط ... شيء من الاضواء التي فيها
خط ... فخط ... مستظل عن الضوء
الذي فيه خط ... ففي خط ... ظل وضوء
واذا كان جزء ... اصغر من ...

كان الظل الذي في خط ... اكثر من الضوء الذي فيه ويتبين مع ذلك الضوء الذي في خط

أكثر الجزء الذي فيه خط … فيكون الظل الذي فيه خط … أقل من الظل الذي فيه … ومع
ذلك يتبين ان كل جزء من نقطة … فتبين من هذا البيان ان في خط … ظلا متصلا ومع ذلك
مختلف ما كان منه يلي النقطة … يكون أقوى وما كان منه يلي النقطة … يكون أصغر ويتبين أيضا
ان في خط … ضوءا متصلا ومع ذلك يختلف ما كان منه يلي النقطة … هو أقوى وما كان منه
يلي النقطة … هو أضعف ففي خط … ظل مختلف واختلافه على تدريج من غير انفصال جزء من
جزء وبمثل هذا البيان يتبين ان في خط … ظلا متصلا ومع ذلك مختلف في اختلافه على
تدريج وما كان منه يلي النقطة … فهو الأقوى وما كان منه يلي النقطة … فهو أضعف وان في
خط … ضوءا متصلا ومع ذلك مختلف ما كان منه يلي النقطة … هو أقوى وما كان منه
يلي النقطة … فهو أضعف وأما خط … فان فيه ظلا لا ضوء فيه وذلك ان كل نقطة من خط
… اذا أخرج منها خط الى النقطة … من خط … فهو منقطع بخط … فليس يصل الى خط
… شيء من الضوء الذي فيه خط … وكذلك جميع سطح … هو ظل متصل لا يجاوزه شيء
من الضوء الذي فيه خط … وايضا فانا ان أخرجنا فيما بين خطي … خطا موازيا
لهما ينتهي الى خطي … تبين بمثل ما تبين في خط … ان عليه ظلا متصلا …
الجزء منه الذي فيما بين خطي … فيه ظل لا يشوبه شيء من الضوء الذي في جسم
وان الجزءين الذين يقطعان منه خطي … في كل واحد منهما ظل مختلف
يمازجه ضوء مختلف وان الظل الذي فيه على تدريج ما كان منه يلي خط … فهو أقوى
وما كان منه يلي خطي … فهو أضعف وكذلك ان أخرجنا موازيا لخط … ومنه
وراء خطي … على البعد من خط … من خطي … يتبين ان عليه ظلا وان الظل الذي عليه
مختلف وصورته كصورة الظل على خط … ويتبين مما بيناه ان خطي … محددا الظل

خط

من جنبيه وخطا … ملتقيان عند نقطة … فيما كلما امتدا في جهة …
اتسعت المسافة التي بينهما وكلما امتد خطا … امتد الظل معهما فيتبين من
هذا البيان ان ظل جسم … عن جسم … مخروط في الاتساع وكلما تقدر شيء من الضوء
وكلما بعد الظل عن جسم … صار عن جنبيه ظل يمازجه ضوء وهو متدرج لوسط الظل
لا يمازجه شيء من الضوء ويكون حاشيتاه أضعف ما فيه وما قرب من الوسط أقوى
مما بعد عنه وكذلك اذا أردنا ان نبين … وايضا فليكن خطا … ملتقيان في جهة …
وليكن التقاؤهما على نقطة … وليخرج … الى … ويتعلم على خط … نقطة كيف ما اتفق
وليكن نقطة … ونخرج على نقطة … خطا موازيا لخط … وليكن … ونفصل …
ونخرجه على استقامة فهو يلقى خط … فليلقه على نقطة … ونفصل … ونخرجه على استقامة
فهو يلقى خط … فليلقه على نقطة … وخطا … يتقاطعان فيما بين خطي …
فليتقاطعا على نقطة … وليكن … جزءا من جسم المضيء ونفصل … وننفذه على
استقامة فهو يلقى خط … فليلقه على نقطة … فيتبين ان في خط … أظلالا مختلفة
وأضواء مختلفة سوى الاظلال التي فيه منفردة ما يلي … منها أقوى وما يلي خط …
أضعف وكذلك خط … ويكون الظل الذي في خط … ظلا لا يشوبه شيء من الضوء
لان كل نقطة من خط … اذا أخرج منها خط مستقيم الى نقطة من خط … فهو ينقطع
بخط … فليس يصل الى خط … شيء من الضوء الذي فيه خط … فالظل الذي في
خط … متصل ومع ذلك مختلف ومتدرج ووسطه أقوى من جنبيه وما قرب
من الوسط أقوى مما بعد وكذلك ان أخرجنا فيما بين خطي … خطا
موازيا لهما ينتهي الى خطي … تبين بمثل ما تبين في خط … ان عليه ظلا متصلا

فليلقه

وان الجزء منه الذي فيما بين خطي ح ه ب ط فيه ظل الا انه يشوبه شيء من الضوء وان الجزء
بين الخطين الذين يتقاطعان بنقطة ح فكل واحد منهما ظل مختلف والظل الذي فيه
على التدريج وكذلك ان اخرجنا موازيا لخط ح و من وراء خط ا د تبين ان عليه ظلا
وان صورته شبيهة بصورة الظل الذي في خط ا د وجميع هذه الاظلال متصلة ومحيط
بها خطا ح ر ط و هذان الخطان يلتقيان على النقطة [illegible] فهذا الظل مخروط في الا[illegible]
بصورة هذا الظل هي صورة الظل الذي تقدم في اختلاف اجزائه في القوة والضعف
والجزء [illegible] وذلك ما اردنا ان نبين وايضا فليكن جسم حتى [illegible]

[illegible] يلتقيان [illegible] في جهة [illegible] وليكن النقطة [illegible] على النقطة
[illegible] ونخرج على النقطة خطا موازيا لخط [illegible] وليكن
ونصل [illegible] ونخرجه على استقامة فهو
يلقى خط [illegible] فليلقه على نقطة [illegible] وهذان الخطان
يتقاطعان فيما بين الخطين [illegible] فليتقاطعا
على النقطة [illegible] وليكن [illegible] جزء من [illegible] جسم المضيء ونصل [illegible] وننفذه على استقامة
فهو يلقى خط [illegible] فليلقه على النقطة [illegible] فيتبين كما تبين في الشكل الاول ان خط
[illegible] مستضيء بالضوء [illegible] وسيقبل من الضوء الذي في [illegible] ويتبين في بقية خط
ما تبين في الشكل الاول فيتبين منه ان الذي في خط [illegible] اظلال مختلفة واضواء مختلفة
وان الاظلال التي فيه متدرجة ما يلي [illegible] اقوى وما يلي [illegible] اضعف وما قرب من
[illegible] اقواها [illegible] وكذلك يتبين في خط [illegible] وايضا فانا ان اخرجنا فيما بين خطي
[illegible] خطا موازيا لهما يقطع خطي [illegible] وينتهي الى خطي [illegible] فان الجزئين منه الذين

يتقاطعان مثلث

يتقاطعان مثلثي [illegible] يكون فيهما اظلال مختلفة ومتدرجة ويكون فيهما اضواء
مختلفة ومتدرجة ويكون حال الظل الذي عليها شبيهة في كل احواله بحال الظل الذي
في خطي [illegible] وكذلك حال كل خط يخرج فيما بين خطي [illegible] فاما مثلث
[illegible] فان جميعه ظل لا يشوبه شيء من الضوء لان كل نقطة من خط [illegible] اذا اخرج منها خط
مستقيم الى نقطة من مثلث [illegible] فانه يقطع خط [illegible] فليس يصل الى داخل مثلث
[illegible] شيء من الضوء الذي في خط [illegible] فمثلث [illegible] ظل لا ضوء فيه وهذا الظل فقط
هو الذي يستعمله اصحاب الاظلال [illegible] ولم يتعدوه ولم يذكروا غيره فالاظلال التي
في سطح [illegible] مختلفة وما يلي الوسط منها اقوى من الطرفين وايضا فانا نخرج من نقطة
خط [illegible] خطا موازيا لخط [illegible] وليكن [illegible] ونخرج [illegible] حتى يلقاه وليلقه على
نقطة [illegible] ونصل [illegible] ونخرجه على استقامة فهو يقطع خط [illegible] فليقطعه على نقطة
[illegible] ونصل [illegible] ونخرجه على استقامة فهو يقطع خط [illegible] ايضا فليقطعه على نقطة
[illegible] فلان خط [illegible] فيما بين خطي [illegible] يكون الظل الذي على خط [illegible]
منه شبيها بالظل الذي على خط [illegible] كذلك الظل الذي يكون على خط [illegible] ويتبين ذلك كما تبين في
الشكلين المتقدمين الا انه يعرض [illegible] فليس يعرض مثله في خط [illegible] وذلك
ان الخطوط المستقيمة التي تخرج من خط [illegible] الى النقطة [illegible] تنتهي الى خط [illegible] فالاضواء
التي تخرج من خط [illegible] الى النقطة [illegible] ومماسة للنقطة [illegible] تنتهي الى خط [illegible] وكذلك الاضواء
التي تخرج من خط [illegible] الى النقطة [illegible] ومماسة لها تنتهي الى خط [illegible] فخط [illegible]
يستضيء بالضوء الذي في خط [illegible] ويكون بقية خط [illegible] على حاله في ترتيب الظل
فيكون الظل الذي على خط [illegible] منها على التدريج ما يلي النقطة منه اقرب مما يلي النقطة [illegible]
وليستضيء بالضوء الذي في خط [illegible]

الظل

وما قرب من نقطة ز اقوى مما بعد عنها ويكون الظل الذي
على خط ... فهو ايضا كذلك وايضا فان خط ب

ليس يستضيء كل نقطة منه من كل النقطة من خط ... ح
والا يستضيء كل نقطة من خط ... وذلك ان خط
... فيما بين خطي ... والجزء الذي يلي نقطة ... الذي هو اصغر جزء يصح
ان يظهر عليه الضوء انما يستضيء بالجزء الذي يلي نقطة ... الذي هو اصغر جزء يصح ان
يشرق منه الضوء ويكون الذي يلي ذلك الجزء من خط ... يستضيء بجزئين من خط
ويكون الجزء الثالث يستضيء بثلثة اجزاء وكذلك ابدا على تدريج الى ان ينتهي الى نقطة
كما تبين ذلك في خط ... فيكون جميع الجزء الذي يستضيء به خط ... هو خط ... وكذلك
يلزم من الجهة الاخرى اعني ان الجزء الواحد من خط ... الذي يلي نقطة ... يستضيء
بجزء واحد من ... وهو الذي يلي نقطة ... ويكون الجزء الثاني من خط ... يستضيء
بجزئين من خط ... ويكون الجزء الثالث يستضيء بثلثة اجزاء وكذلك على تدريج
الى ان ينتهي الى نقطة ... فيكون جميع الجزء الذي يستضيء به خط ... هو خط ... واما ان
فان خطي ... اما ان يكونا متوازيين واما ان يكونا متلاقيين فان
كانا متوازيين فان الضوء الذي في خط ... ليس يصل شيء منه الى خط
... وكل واحد من خطي ... فصل منهما ضوء الى خط ... الا انه ليس يصل الضوء من كل
نقطة من خط

نقطة من خط ... الى كل نقطة من خط ... لان نقطة ... انما يصل الضوء
اليها من نقطة ... فقط وليس يصل اليها ضوء من خط ... الا من نقطة ... فقط ويكون
نقطة ... مستظلة من بقية خط ... والنقطة التي تلي نقطة ... ليس يصل الضوء اليها
من خط ... الا من نقطتين فقط ويكون مستظلة من بقية خط ... ويكون الضوء الذي
فيه على التدريج وكذلك الضوء الذي يصل الى خط ... من خط ... يكون الضوء
الذي الى نقطة ... من خط ... هو الضوء الذي يخرج من نقطة ... فقط ويكون
نقطة ... مستظلة من بقية خط ... وكذلك بقية خط ... يكون الضوء الذي يخرج
اليه من خط ... على تدريج ويكون الظل الذي فيه على تدريج ويكون الظل الذي
فيه على تدريج فيكون الظل الذي في خط ... الذي هو ظل من خط ... فاما يلي نقطة
منه ... ثم يرق على التدريج الى ان ينتهي الى نقطة ... ويكون الظل الذي في
خط ... الذي هو ظل من خط ... فاما يلي نقطة ... منه اقوى ثم يرق على التدريج
الى ان ينتهي الى نقطة ... فاذا خطا ... متساويين كان الظل الذي في خط
... متساويا ... وكذلك الضوء الذي فيه يكون ... ويكون ... هاهنا
ما ... الاجزاء التي ... من خط ... متساوية بعدة الاجزاء التي فصلناها
من خط ... والاجزاء جعلناها جميعا متساوية فاذا كانت اجزاء ... عشرة
اجزاء على طريق المثال كان في الجزء الذي يلي نقطة ... عشرة اجزاء من الضوء الذي
يخرج من خط ... ويكون في الجزء الذي يليه تسعة اجزاء ... من الضوء
في الجزء الذي يليه ثمانية اجزاء وكذلك على التدريج الى ان ينتهي الى نقطة ... فيكون في نقطة
... جزء واحد من الضوء الذي يخرج من ... ويكون في الجزء الذي يلي نقطة ... جزء واحد

الضوء الذي يخرج من خط ب [illegible] وهو الجزء الذي يليه جزءان من الضوء وكذلك على
التدريج الى ان ينتهي الى النقطة [illegible] فيكون في نقطة [illegible] عشرة اجزاء من الضوء الذي من
خط ا ب [illegible] من ذلك ان يكون عدد اجزاء الضوء الذي في كل نقطة من خط
[illegible] في العدد فيلزم من ذلك ان يكون الاظلال التي في كل النقط من خط [illegible] التي
الاظلال من خط [illegible] متساوية متشابهة لانها تكون اظلال اجزاء متساوية من خطي
[illegible] متساوية متشابهة لانها تكون اظلال اجزاء متساوية من خطي [illegible] وان كان
خط [illegible] المقدار اختلافا فاحشا بالمتفاوت فان الظل الذي يكون في خط
[illegible] يكون ايضا قريبا من التشابه ولا يختلف اختلافا متفاوتا فالظل الذي في خط
يكون في اكثر الاحوال متشابها والظل الذي في كل واحد من خطي [illegible] مختلف
[illegible] الضوء الذي في كل واحد من هذين الخطين ايضا مختلف مندرج واذا كان
خطا [illegible] متوازيين فان خط [illegible] مستقل عن جميع خط [illegible] فلا يصل
الى خط [illegible] الضوء الذي في خط [illegible] واذا كان خطا
[illegible] فانه يخرج من خط [illegible] مستقلا عن خط [illegible] ويكون خط [illegible] اعظم من الخط الذي
ينفصل الخطان المتوازيان ولا يصل الى خط [illegible] من الضوء الذي في خط [illegible] وان
كان خطا [illegible] ملتقيين في جهة [illegible] فان التقاءهما اما ان يكون من وراء
خط [illegible] واما ان يكون على نقطة [illegible] واما ان يكون فيما بين خطي [illegible] فان كان
التقاؤهما من وراء خط ا ب كانت الحال على ما تقدم [illegible] مستقلا عن
[illegible] الذي في خط [illegible] من الخط الذي [illegible] ينفصل الخطان
المتوازيان [illegible] على نقطة [illegible] خط [illegible] نقطة

الحال

واحدة ويكون

واحدة ويكون قسما خط [illegible] اللذان عن جنبتي نقطة الالتقاء بمنزلة خطي [illegible]
فيصل الضوء الى خط [illegible] من جميع خط [illegible] ويكون مندرجا ويكون في خط [illegible] الاظلال
من خط [illegible] على مثل الاظلال التي تكون من خطي [illegible] فقط ولا يكون في خط
جزء لا يصل اليه ضوء الى خط [illegible] وان كان التقاء خطي [illegible] دون
خط [illegible] فانه يكون على مثل ما في الصورة الثانية فيكون خط [illegible] مستضيئا بالضوء الذي
في خط [illegible] على التدريج على مثل ما تقدم ويستظل الشيء من الضوء الذي في خط
على التدريج فيكون في خط [illegible] اضواء من خط [illegible] ويكون خط [illegible] مستضيئا بالضوء
الذي في خط [illegible] على التدريج ويستظل الشيء عن الضوء الذي في خط [illegible] على التدريج
[illegible] بين هذا الوضع وبين الاوضاع التي تقدمت فرق غير ان خط [illegible] مشترك للقسمين
اللذين يستضيء بهما خط [illegible] فخط [illegible] على جميع الاوضاع فيه ظل هو في اكثر الاحوال متشابه
وفيه ضوء ايضا متشابه في اكثر الاحوال وكل واحد من خطي [illegible] فيه ظل مندرج
وضوء مندرج فيلزم من جميع ذلك ان يكون في جميع خط [illegible] ظل متصل يكون في
جنبتيه ضوء متصل وان يكون الظل الذي في وسط خط [illegible] متشابها في اكثر الاحوال
والذي عن جنبتيه مختلفا ابدا ويكون ما يلي [illegible] الظل [illegible] جدا او شبيها بالشبيه
الظل الذي في خط [illegible] وما قبله من الخطوط التي تلي جسم [illegible] وجميع هذا الظل منخرط
في الاتساع كلما بعد عن جسم [illegible] التي خطي [illegible] قد تبين ان [illegible] هذا الظل
وان الخطان يلتقيان على النقطة التي فيما بين خطي ا ب [illegible] فالظل الذي يكون
منه وراء خط [illegible] ويكون مختلفا ويكون منخرطا في الاتساع ويكون ما يلي جسم [illegible]
[illegible] لا يستوي [illegible] من الضوء وكلما بعد الظل عن جسم [illegible] جنبتيه ظل [illegible]

اضعف ا د وهو متدرج مما يلي الوسط منه اقوى مما يلي الحاشيتين و يكون ه

في الظل الذي لا يجاوزه شيء

من الضوء وكلما بعد عن جسم

جسم ح ر صار الى ان ينتهى

الى راس المثلث الذي يحدث من نقطة ثم يجاوزه و ذلك يكون الظل

دقيقا و يكون في جنبتيه مما جاز من الضوء و يكون في وسطه في اكثر الاحوال متشابها و الذي في

عن جنبتيه متدرجا و ذلك اذا اردنا ان نبين ... من جسم ... في جميع الاوضاع

ان نخط ... ب ... فاذا اخرجا على الاستقامة في جهة ... حدث منهما مثلث من وراء نقطة

و هو مثلث ... و يكون في جنبتيه ظل متدرج مما جاوزه ضوء متدرج و يكون مما يلي جسم

من هذا المثلث الذي ظلا و ما قرب منه اقوى مما بعد و اذا اخرجنا سطحا آخر يخرج من

نقطة ... و يقطع جسمي ... فانه يحدث في جسمي ... خطين آخرين غير خطي

... فاذا وصلنا ما بين طرفي الخط الذي يحدث في جسم ... و بين النقطتين ... و

اخرجناهما على الاستقامة حدث منهما مثلث من وراء النقطة ... غير مثلث ... و اذا وصلنا

بين طرف الخط الذي يحدث في جسم ... و بين الطرف الآخر من الخط الذي يحدث في جسم

تبين كما تبين في الاشكال التي تقدمت ان المثلث الذي يحدث من وراء نقطة ... فيه

الظلال متدرجة و اضواء متدرجة و ان ما يلي جسم ... من المثلث اقوى ظلا و ما قرب منه اقوى

مما بعد و يلزم من هذه الحال في كل سطح يخرج من نقطة ... و يقطع جسمي ... و ذلك كل نقطة

على محيط جسم ... المواجه لجسم ... اذا اخرج منها سطوح تقطع الجسمين حدث من كل منها

مثلث من وراء تلك النقطة التي في جسم ... يكون فيه ظل متدرج مما جاوزه ضوء متدرج و يكون فيها

بما يلي جسم ا د

يلي جسم ... من المثلث اقوى ظلا و ما قرب منه اقوى مما بعد و يلزم ايضا ان كل

خطين يخرجان من طرفي الخط الذي يحدث في جسم ... الى طرفي الخط الذي يحدث

في جسم ... النظيرين لهذين الخطين ... من الاشكال التي تقدمت اذا امتدا على استقامة

احاط الظل من وراء جسم ... لا يجاوزه شيء من الضوء و يكون هذا الظل اما ممتدا

الى غير نهاية و اما ينتهي الى الحدة منقطعا عند التقاء الخطين و يكون من وراء التقاء

الخطين ظل ممتزج بالاضواء فيلزم من جميع ذلك ان يكون من وراء الجسم ... ظل

جسم مخروط في الاتساع يحيط به سطح يحيط بنهاية سطح ... المواجه لجسم ... و بسطح ... جسم

اخرى ان توهمنا خطا يخرج من نقطة ... الى وسط جسم ... و توهمنا هذا الخط ثابتا

و توهمنا مثلث ... و يدور حول جسم ... و يخرج بنا ان يكون خطا ... و ادر نقطتي

... حول جسم ... فانه يحدث من وراء جسم ... جسم مصمت ... النقطة ... و هو مخروط

في الاتساع كلما بعد عن جسم ... كان اوسع و يكون جميع ما وراء جسم ... من هذا

الجسم ظلا متصلا و يكون ما يلي جسم ... من هذا الظل ظلا لا يشوبه شيء من الضوء و

كلما بعد الظل عن جسم ... كان وسط ظلا لا يشوبه ضوء و يحيط به ظل متدرج مما جاوزه

اضواء متدرجة فاما ان كان الجسم المضيء مساويا للجسم المظلم او اصغر منه فانه الى غير

حد مخصوص و يكون الظل الذي لا يشوبه شيء من الضوء اما ان كان الجسم المضيء مساويا

للجسم المظلم متساوي الغلظ و اما ان كان الجسم المضيء اصغر من الجسم المظلم فان الظل الذي

لا يشوبه شيء من الضوء كلما بعد عن الجسم المظلم اتسع ... في الاتساع فاما

ان كان الجسم المضيء اعظم من الجسم المظلم فان الظل الذي لا يشوبه شيء من الضوء يكون

مجسما مخروطا الى الحدة و يكون حوله الظل مخروطا في الاتساع ثم ما يجاوز طرف الظل

الضوء ... المخروط

المخروط الى الحدة يكون ظلا جميعه ممتزجا بالضوء الى الانتهاء وجميع هذه المعاني يلزم على اي
شكل كان الجسم المضيء وعلى اي شكل كان الجسم المظل لانا ما استعملنا في الاشكال التي
ذكرناها شيئا يتعلق بشكل الجسم المضيء ولا شيئا يتعلق بشكل الجسم المظل فقد تبين من جميع
ما بيناه ان كل جسم كثيف يشرق عليه الضوء من جسم مضيء فانه يحدث من وراء الجسم الكثيف
ظل مجسم مخروط الى الانتهاء كان الجسم المضيء مساويا للجسم الكثيف او كان اصغر منه او
كان اعظم منه وقد تبين ان الظل الذي يحدث خلف الجسم الكثيف يكون مجسما مخروطا
الى الانتهاء [illegible] وان كل جسم يقطع هذا الظل فان الظل الذي يظهر عليه يكون
مختلفا حواشيه مندرجة كان مخروط الظل قائما على السطح الذي يقطع الظل او كان
مائلا عليه وذلك ان الظل اذا كان مخروطا فان صورته تظهر على كل جسم يقطعه مختلفة
بحسب اختلاف [illegible] على مثل اختلاف الصورة التي يحدثها الظل الا ان مخروط الظل اذا كان
قائما على السطح القاطع له كان الظل الذي يظهر على الجسم القاطع للظل اضيق واذا
كان مخروط الظل مائلا على السطح القاطع له كان الظل الذي يظهر على الجسم القاطع اوسع
[illegible] يكون حواشي هذا الظل مندرجة فاذا كان الجسم المضيء مساويا للجسم
المظل او اصغر منه كان وسط الظل الذي يظهر على الجسم القاطع للظل على تصاريف
اوضاعه ظلا لا يشوبه شيء من الضوء واذا كان الجسم المضيء اعظم من الجسم المظل
وكان الجسم القاطع للظل قاطعا للظل المخروط المستدق كان وسط الظل الذي
يظهر عليه ظلا لا يشوبه شيء من الضوء على اختلاف اوضاع الجسم القاطع للظل وكلما
بعد الجسم القاطع للظل عن الجسم المظل كان الظل الذي في وسطه الذي لا يشوبه شيء
من الضوء اضيق واصغر فاذا كان الجسم القاطع للظل بعيدا عن الجسم المظل من طرف الظل

المستدق الذي

المستدق الذي لا يشوبه شيء من الضوء كان الظل الذي يظهر على الجسم القاطع للظل
ظلا ممتزجا وجميعه ممتزج وحواشيه مندرجة ما يلي الوسط منها اقوى ظلا مما يلي
الاطراف ويلزم من جميع ذلك ان يكون [illegible] في سطح الجسم القاطع للظل يكون
الظل الذي عليه في جميعه مختلفا حواشيه مندرجة ووسطه ظل لا يشوبه شيء من الضوء
او ظلا ممتزجا [illegible] اذا كان الجسم المضيء اعظم من الجسم المظل وكان الخط القاطع
للظل ابعد عن الجسم المظل من طرف الظل المخروط المستدق الذي لا يشوبه شيء
من الضوء فجميع هذه الصفات تكون جميع اظلال الاجسام الكثيفة التي يشرق عليها
الضوء من بعض الجهات دون بعض وجميع هذه المعاني فقد تبينت بالبراهين
المذكورة في الاشكال المتقدمة التي تقدمت فنقول ان هذه المعاني توجد ايضا بالحس
ويدركها البصر اذا [illegible] الاعتبار ونحن نبين على كيفية وجود هذه المعاني بالحس وعلى طريق
الاعتبار الذي يدرك به هذه المعاني بالحس فنقول ان المعتبر اذا اراد ان يعتبر صحة
ما ذكرناه فليتخذ سراجا ذا فتيلة غليظة وليملأه زيتا وليشعل فيه النار وليجعله
على مسرجة مرتفعة عن الارض وليجعله في بيت مظلم في الليل ولا يكون في البيت ولا
بالقرب منه شيء من الضوء سوى ضوء ذلك السراج ولا يكون الى البيت طريق للرياح
ولا يكون في الوقت رياح وليكن حيطان ذلك البيت [illegible] اللون او [illegible]
[illegible] فان البياض يجعل الظل الرقيق [illegible]
المعتبر [illegible] السراج
وليكن السراج بالبعد من حائط البيت [illegible] الظل البعيد [illegible]
[illegible] فان الظل اذا بعد [illegible] والضوء الرقيق

فيما بين السراج وبين الحائط وليجعله معترضا كالمقاطع للنار وينظر الى ما يظهر على
الحائط من ظل العود فانه يجده على الحائط الا ممتدا عرضه اكبر بكثير من عرض العود ثم
فليتقدم العود الى السراج فانه يجد الظل قد اتسع في عرضه ثم اذا ابعده من السراج
يجد الظل قد ضاق وكلما قرب العود من السراج فانه يجد الظل يزداد عرضا وكلما
قربه من الحائط يجد الظل يزداد عرضا وكلما قربه من الحائط يجد الظل يضيق ويستدق
ثم اذا تأمل حواشي الظل يجدها حواشي دقيقة ووسطه مظلما وكلما بعد من الوسط كان
الظل ادق فيتبين من اتساع الظل كلما قرب العود من النار وضيقه كلما بعد العود
منخرط الى الاتساع وان الظل العود كلما بعد عن العود اتسع ويتبين من رقة حواشيه
الشكل وظلمة وسطه ان الظل مندرج وليس متشابها واذا كان العود دقيقا كان — الظل
النار التي في السراج قوية فان مقدار طول النار يكون اعظم بكثير من مقدار عرض العود
فاذا التقى خطان مستقيمان يخرجان من طرفي جرم النار الى جنبتي العود الرقيق
كانا ملتقيين بالقرب من العود فلو كان الظل هو الذي يحده الخطوط التي
تخرج من محيط الجسم المضيء الى محيط جسم المظل لكان ظل العود ينقطع بالقرب من العود
ومن وراء العود بمسافة يسيرة وخاصة اذا قرب العود من السراج لان نسبة الظل
الذي بين النار وبين طرف الظل الى الظل الذي بين طرف الظل وبين العود يكون كنسبة
طول النار الى عرض العود واذا كان طول النار اضعافا كالعرض كان البعد الذي — النار
بين النار وبين طرف الظل اضعافا للبعد الذي بين طرف الظل وبين العود فاذا
كان العود قريبا جدا من النار وكان العود دقيقا كان طول الظل مقدارا يسيرا جدا
فاذا قرب العود الى النار فليس يبلغ ظلمة المنخرط الى الحدة الى الحائط الذي يظهر عليه الظل و

لا يقرب

لا يقرب باسره بل يجب ان يكون بالمقابل للعود من الحائط ضوء او اشيء متصلا لا ظلمة فيه
ومع ذلك فان الظل المنخرط الى الحدة هو الظل متشابه الظلمة ليس فيه شيء من الضوء
فليس بظل مندرجا فاذا كان الظل العود يظهر على الحائط ويكون عرضه اعرض بكثير
من عرض العود ومن النار يزداد الظل عرضا وسعة فليس الظل الذي يظهر على الحائط
هو الظل المنخرط الى الحدة بل انما هو ظل منخرط الى الاتساع وكانت حواشيه مع ذلك
دقيقة ووسطه قويا فهو على الصفة التي ذكرناها وبيناها في الشكل الثالث من
الاشكال التي تقدمت وان اعتبر الظل الذي ايضا في الضوء النار يجده مساويا
لطول النار وجد الظل ايضا منخرطا الى الاتساع ويظهر ذلك اذا لو حد بين الشخص
وبين الحائط الذي يظهر عليه الظل وان اعتبر الظل ليجده عرضا اعظم من طول النار
فانه يوجد منخرطا في الاتساع الى آخر ما سرنا فيجعل هذه الصفات يمكن ان يعتبر كيفية
الظل لضوء النار فيدرك بالحس مما وافق ما بيناه في الاشكال التي تقدمت وقد
يمكن ان يعتبر كيفية الظل لضوء الشمس وتحرير ذلك جدا لا يتيسر بكثير فان ظلال الاجسام الكثيفة
التي تحدث عن ضوء الشمس يظهر حواشيها التي هي ظل رقيق وظل قوي خفيفة ويعسر تمييزها
لان الضوء الذي في حواشي الظل يخفى الظل الرقيق الذي على الحواشي لقوة ضوء
الظل ومع هذه الحالة فانه يمكن ان يعتبر كيفية الظل لضوء الشمس فاذا اراد المعتبر ان
يعتبر كيفية لضوء الشمس فليعمد عودا دقيقا كالخلال او ما يجري مجراه ويقابل
به جرم الشمس اذا اشرقت على وجه الارض وليجعل موضعا من الارض متساوي اللون او
مكشوف اللون ويجعل العود معترضا في مقابلة الشمس فانه يجد ظل العود على وجه الارض
في وسط ضوء الشمس ويجد عرض الظل اعظم من عرض العود وكلما رفع العود وبعده

على الارض تزداد الظل عرضا الا انه يزداد رقة وضعفا ومع ذلك فليس يظهر سعة عرض
الظل الا اذا كان بعد العود الرقيق عن موضع الظل بعدا مقتدرا فاما ان كان بعد العود
عن موضع الظل بعدا يسيرا فليس يظهر زيادة عرضه لما قدمنا ذكره من قوة ضوء الشمس
وخفاء حواشي الظل بالضوء الذي يحاذيها فتبين من سعة عرض الظل اذا كان بعد
العود عن موضع الظل بعدا مقتدرا ومن زيادة عرض الظل كلما بعد العود عن موضع الظل
ان الظل يتخرط في الاتساع وما عرفه هذا الظل العريض الذي ليظهر ضعفه فانا سنذكر
علته من بعد هذا الفصل وقد يمكن ان يعتبر الظل بعود مقتدر العرض بضوء الشمس والضوء
الغائب ايضا اما الضوء الشمس فبكل عود واما بضوء النار فاذا كان عرض العود اقل من طول
النار الا انه اذا اعتبر الظل بعود مقتدر الغلظ فيجب ان يجعل بعده عن الموضع الذي يظهر فيه
الظل بعدا كثيرا فانه اذا كان بعد العود المقتدر الغلظ عن موضع الظل نسبته الى البعد
الذي بين العود الرقيق [illegible] بين العود الرقيق وبين موضع الظل كنسبة عرض العود
المقتدر الى عرض العود الرقيق كانت نسبة عرض العود المقتدر الى عرض العود الرقيق
كنسبة عرض ظل العود المقتدر الى عرض ظل العود المقتدر الى عرض ظل العود الرقيق لكن الا
الاعتبار بالعود الرقيق اولى واذا تبين ان الاعتبار بالعود المقتدر ليس يظهر منه المطلوب
الا اذا كان بعد العود عن موضع الظل بعدا كثيرا واذا كان بين الجسم المظل وبين سطح
الذي يظهر عليه الظل بعدا كثيرا كان الظل في غاية الرقة وربما خفي جميعه حتى لا يظهر منه
شيء وان لم يخف جميعه خفيت حواشيه كما ذكرناه فليس يظهر مقدار العرض على التحقيق
الا اذا كان الاعتبار بعود دقيق كان الاعتبار بضوء الشمس او كان بضوء النار والضوء
فاما في البعد اليسير فعند اعتبار الظل بضوء الشمس وبالعود الدقيق ان يقع الظل العود

على حائط

على حائط قائم على وجه الارض وقد اشرقت عليه الشمس وجد الظل اوسع واعرض
مما كان يجده على وجه الارض اذا كان بعد العود عن الحائط مثل بعده الذي
كان عنه وجه الارض وذلك لان الحائط القائم على وجه الارض يكون نحو مخروط الظل
مائلا عليه ميلا اكثر من ميله على سطح الارض فيجب من ذلك ان يكون السطح القاطع للظل
اوسع وكذلك ان اعتبر الظل بضوء النار وجعل السراج على وجه الارض وتحرى ان يقطع
الظل بحائط قائم فانه يوجد الظل اعرض فبهذه الطرق ومن الاعتبار ليظهر للمعتبر ايضا
ان الاجسام الكثيفة اذا كانت مقابلة للشمس فان اظلالها تتخرط الى الاتساع و
كلما بعد الجسم الكثيف عن موضع الظهور ازداد الظل سعة وعرضا والشمس اعظم من
كل جسم كثيف ارضي عظما جدا [illegible] كان الظل من الذي يتخرط الى الحدة فقط
لما كان الجسم الكثيف وخاصة العود الدقيق كلما بعد عن موضع الظل ازداد ظله
عرضا والعيان فانه قد تبين بالتعاليم من المقالة الخامسة من كتاب [illegible]
ان بعد الشمس عن مركز الارض [illegible] مرات مثل نصف قطر الارض وان نصف قطر
الشمس خمس مرات ونصف مثل نصف قطر الارض واذا كان ذلك كذلك فان الظل
الذي يتخرط الى الحدة الذي يحوط الاضواء [illegible] ينقطع بالقرب من الجسم الكثيف ويكون
ما وراء موضع انقطاعه ضوء [illegible] من الظل [illegible] فان كان [illegible] يكون في
عرض العود الدقيق الذي يعتبر به الظل خط ا ب وليكن قطر الشمس الموازي لخط ا
خط ج د ونصل [illegible] ويخرجهما على استقامة فهما يلتقيان فليلتقيا على نقطة
وليكن مركز الشمس نقطة ه ونصل [illegible] فليقطع على نقطة [illegible]
نسبة [illegible] الى [illegible] فاذا كان بعد الشمس عن مركز الارض كان خط [illegible]

أقل من [illegible] مرات مثل نصف قطر الارض لان نقطة [illegible] اقرب الى الشمس من مركز الارض
وإذا كان نصف قطر الارض خمس مرات و نصف مثل نصف قطر الارض كان
قطر الشمس [illegible] مرة مثل نصف قطر الارض فبالمقدار الذي به خط [illegible] به خط
أقل من ١٥ فنسبة [illegible] الى [illegible] أقل من نسبة [illegible] الى [illegible] وهذه النسبة من نسبة
[illegible] الى واحد فنسبة [illegible] الى [illegible] اقل من نسبة [illegible] الى واحد وإذا كان خط [illegible] هو عرض
العود الدقيق الذي هو كالخلالة فان خط [illegible] هو بمقدار عرض الشعيرة او قريبا
منها فيكون خط [illegible] اقل من عرض [illegible] شعيرات و عرض [illegible] شعيرات ليس يبلغ
نحو [illegible] فيكون [illegible] اقل من ذراع واحد وإذا كان بعد العود الدقيق عن
موضع الظل ذراعين واكثر فان موضع الظل خارج عن نقطة [illegible] التي هي موضع
انتهاء الظل المخروط الى الحدة فلو كان اظلال الاجسام الكثيفة المقابلة لجرم الشمس
هي ظل المخروط الى الحدة فقط لما وجدنا العود الدقيق ظلا على وجه الارض اذا كان
بعد العود عن وجه الارض اكثر من ذراع واحد وإذا كان قد يوجد للعود الدقيق ظل على
وجه الارض من بعد ذراعين واكثر فالظل الذي يوجد للعود الدقيق على وجه
الارض ليس هو الظل المخروط الى الحدة فإذا كان الظل موجودا من العود فظل العود
الذي ينقطع عند موضع ظهوره الظل هو ظل المخروط الى الاتساع فقد تبين بالبرهان
وبالاعتبار ان اظلال الاجسام الكثيفة التي تشرق عليها ضوء
الشمس او ضوء النار هي المخروطة الى الاتساع وان الظل
المخروط الى الحدة الذي يكون من ظلال الشمس [illegible] هو وسط
هذا الظل المخروط الى الاتساع وكذلك الظل المخروط الى الحدة الذي للنار اعظم من جسم الظل
الذي

وإذا كان

وإذا كان ذلك كذلك فظلال الارض الذي هو مستتر عن ضوء الشمس هو ظل مخروط
الى الاتساع كلما بعد عن جرم الارض كان اوسع والظل الذي يحيط به سطح المخروط
المحيط بجرم الشمس وجرم الارض هو ظل مخروط الى الحدة وهو ظل [illegible] من الضوء
وهو [illegible] وسط الظل المخروط الى الاتساع وبقية الظل المخروط الى الاتساع الذي هو
محيط بهذا الظل هو ظل [illegible] منه الى الظل المخروط الى الحدة فهي كما
بينا فاما [illegible] الظل المخروط الى الاتساع عن الجسم المظل [illegible] وضعف اذا
كان الجسم المضيء اعظم من الجسم المظل فانا نبينه الآن فليكن الجسم المضيء [illegible] والجسم المظل
وليكن [illegible] اعظم من [illegible] ولنفرض على جسم [illegible] نقطة [illegible] ونخرج فيهما سطحا يقطع
الجسمين [illegible] فيحدث في جسم [illegible] خط [illegible] ويحدث في جسم [illegible] خط [illegible] ونصل
[illegible] ونخرجهما وليلتقيا على نقطة [illegible] ونخرج [illegible] على استقامة ونخرج عليها
موازيين لخط [illegible] وليكونا خطي [illegible] فيكون خط [illegible] البعد عن
جسم [illegible] من خط [illegible] ونصل [illegible] وننفذه على استقامة فهو يقطع خط [illegible]
فليقطعه على نقطة [illegible] ونصل [illegible] وننفذه على استقامة فهو يقطع خط [illegible]
فليقطعه على نقطة [illegible] وكذلك نصل [illegible] وننفذه على استقامة فهو يقطع [illegible] فليقطعه
على نقطة [illegible] ونصل [illegible] وننفذه على استقامة وليقطع [illegible] على نقطة [illegible] فقد
تبين من الشكل الثالث من الاشكال التي تقدمت ان خط [illegible] ليس يضيء الا بالضوء الذي
فيه خط [illegible] ويستظل عن الضوء الذي فيه خط [illegible] وان خط [illegible] ليس يضيء الا بالضوء
الذي فيه [illegible] ويستظل عن الضوء الذي فيه خط [illegible] فخط [illegible] ليس يضيء الا بالضوء
فيه خط [illegible] ويستظل عن الضوء الذي فيه خط [illegible] [illegible] وكذلك تبين [illegible]

ما يشبه الظل عن ...

ان خط ... يستضيء بالضوء الذي فيه خط ا ... وليست ... الضوء الذي فيه خط
... اعظم من خط ... خط ... اصغر من
خط ... فاذا الضوء المشرق على خط ... اكثر من الضوء المشرق على خط ... و
الظل الذي فيه خط ... اقل من الظل الذي في خط ... فلذلك وجب ان يكون الظل
الذي في خط ... ارق واضعف من الظل الذي في خط ... فاما الظل الذي في
خط ... فليس يدرك الحس ... ضوء ... الذي يلي النقطة من خط
يشرق عليه ضوء ... ويستظل عن ضوء ... في الاشكال الثلاثة التي تقدم فليس يظهر
الظل اليسير فيه فليس يظهر من الظل الذي في خط ... الا البعض وهو مما يلي نقطة ... وكذلك
خط ... ليس يظهر من الظل الذي فيه الا ما يلي نقطة ... فلنفرض ان الجزء الذي يظهر عليه الظل
من خط ... هو خط ... فاقول ان الجزء من خط ... الذي يلي نقطة ... الذي نسبته الى
خط ... كنسبة خط ... الى خط ... يكون الظل الذي ارق واضعف من الظل الذي في
خط ... ونصل ... ونخرجه على استقامة حتى يلقى خط ... فليلقه على نقطة ... فيكون
نسبة ... الى ... كنسبة ... الى ... فاقول ان الظل الذي على خط ... ارق و
اضعف من الظل الذي على خط ... وبرهان ذلك انا نصل خط ... وننفذه
على استقامة فهو يقطع خط ا ب فليقطعه على نقطة ... ونصل ... وننفذه على
استقامة فهو يقطع خط ا ب فليقطعه على نقطة ... فيكون نقطة ... ابعد من نقطة
من نقطة ... فيكون خط ... اعظم من خط ... ويكون خط ... اصغر من خط
... فيستضيء بالضوء الذي فيه خط ... ويستظل عن الضوء الذي فيه
خط ... لان كل نقطة من خط ... يمكن ان يخرج منها خط مستقيم الى خط ... النقطة

جسم ... الضوء

جسم ... فالضوء الذي فيه خط ... يشرق على جميع خط ... وكل نقطة من خط
... اذا اخرج منها خط مستقيم الى نقطة من خط ... فهو يقطع خط ... فخط ...
يستضيء بالضوء الذي فيه ... ويستظل عن الضوء الذي فيه ... فاما خط ... فانه
يستضيء بالضوء الذي فيه خط ... ويستظل عن الضوء الذي فيه خط ... وخط ...
اعظم من خط ... اصغر من خط ... فالضوء الذي فيه خط ... اكثر من الضوء
الذي في خط ... والظل الذي في خط ... اقل من الظل الذي في خط ... فلذلك
وجب ان يكون الظل الذي في خط ... ارق واضعف من الظل الذي في خط
ولكن خط ... مثل خط ... مثل خط ... فيكون الظل الذي في خط
شبيها بالظل الذي في خط ... ويكون الظل الذي في خط ... شبيها بالظل
الذي في خط ... وقد تبين ان الظل الذي في خط ... ارق واضعف من
الظل الذي في خط ... فالظل الذي في خط ... ارق واضعف من الظل
الذي في خط ... فقد تبين من هذا البيان ان الظل كلما بعد عن الجسم المظل كان
ارق واضعف اذا كان المضيء اعظم من المظل وكان السطح الذي يظهر عليه
الظل البعيد عن الجسم المظل من ... التي هي رؤوس الخطوط الذي

يكون الظل الا ...
ليشبه ...
حتى يكون ...
الضوء وذلك ما اردنا ان نبين ... وايضا فلنعد صورة المستضيء
وظلها ولنضع على خط ... نقطة كيف ما اتفق وليكن نقطة ... ونمر على النقطة ...

خطا [illegible] بالخط [illegible] ولكن [illegible] وليكن خط [illegible] اصغر جزء يمكن ان يشرق

منه الضوء [illegible] على استقامة [illegible] خط [illegible] فليلتقي على النقطة

[illegible] خط [illegible] يشرق عليه ضوء الاصغر جزء من الذي هو في غاية الصغر [illegible] يكون

مستقلا عن جميع خطوط [illegible] واذا كان جسم [illegible] خطوط [illegible] المحسوسة

عند خط [illegible] مستقلا عن جميع جرم الشمس الاصغر جزء ليست له نسبة محسوسة

الى بقية جرم الشمس [illegible] الضوء الذي في خط [illegible] اذا صادف خط

جسما كثيفا [illegible] اذا صادف جسما كثيفا لم يظهر فيه الا ظل فقط وكذلك [illegible]

في الجزء الذي يلي جرم [illegible] من اجزاء خط [illegible] وكذلك الى ان ينتهي الصغر الى جزء يشرق

عليه الضوء من جزء محسوس النسبة الى بقية جرم الشمس [illegible] فلا يكون في ذلك

الجزء اذا صادفه جسم كثيف لم يظهر عليه الظل فقد تبين من هذا البيان انه يكون الظل

المنخرط الى الحدة [illegible] لا يشوبه شيء من الضوء ويحيط به على اختلاف الاحوال

ظل [illegible] منظر [illegible] على كل جسم كثيف يصادف ذلك الظل [illegible] واذا اردنا

ان نبين هذا [illegible] فقد تبين ذلك فلنعد الى الكلام في ظل الارض فنقول انه يلزم في

ظل الارض ان يكون الظل المنخرط الى الحدة يحيط به ظل [illegible] محسوس [illegible] في

ذلك الموضع جسما كثيفا واذا كان [illegible] كذلك فان كسوف القمر ليس يكون بالظل المنخرط الى الحدة فقط

بل [illegible] بالظل المنخرط الى الحدة [illegible] بما يحيط به [illegible] يقرب منه من الظل المنخرط الى الاتساع

ويلزم ايضا [illegible] كيفية هذا الظل ان يكون في بعض الظل الذي يقطعه جرم القمر ظلا [illegible]

يظهر فيه شيء من الضوء [illegible] له [illegible] الى الوجود ايضا [illegible] بما ذكرناه [illegible] فاذا تامل

جرم القمر في وقت كسوفه وهو [illegible] منكسف بعضه فانه يجد بعضه اسود شديد السواد

ويجد حاشية ذلك السواد التي تلي الجزء الباقي من القمر ارق [illegible] واقل سوادا ويجد

ذلك السواد الرقيق يرق على تدريج اذا [illegible] المتامل تامل [illegible] القمر في الزمان الذي يبقى

من القمر جزءا يسيرا فانه يجده متكدر اللون وليس [illegible] الضوء [illegible] فيما يظهر من هذا

المعنى عند كسوف القمر دليل واضح على ان ظل الارض منخرط الى الاتساع وان

الظل المنخرط الى الحدة هو ظل لا يشوبه شيء من الضوء وان ما يحيط بهذا الظل

هو ظل ممازج للضوء وان ما قرب من هذا الظل [illegible] من المخروط المستدق

الذي لا يشوبه شيء من الضوء اقوى مما بعد وان الجزء [illegible] شديد السواد

من الجزء المنكسف هو الذي في داخل المخروط المستدق وان الموضع الذي [illegible]

السواد هو الذي في المخروط المتسع المحيط بالمخروط المستدق فقد بينا على

[illegible] كيفية جميع اظلال الاجسام الكثيفة وذلك ما قصدنا له في هذه المقالة

تم القول في كيفية الاظلال والحمد لله اولا وآخرا والصلوة على نبيه ظاهرا وباطنا

وآله اجمعين   تمت الرسالة [illegible] سنة [illegible] هجري

Source: www.ziedan.com موقع الدكتور يوسـف زيدان للتراث والمخطوطات
To: www.al-mostafa.com